

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
Статистика
Помощь
Предложения
Выход

ДОКУМЕНТ
в начало
в конец
в корзину
печатать

[Предыдущий документ](#) [Следующий документ](#)

[Реферат](#) [Описание](#) [Формула](#) [Рисунки](#)

Извещения об изменении правового статуса

прекратил действие (по данным на 27.10.2004)

2095125

C1

1997.11.10 [Поиск](#)

RU

96104976/25

1996.03.14

1997.11.10 [Поиск](#)

6

B01D53/18 [Поиск](#) [МПК](#)

C02F1/20 [Поиск](#) [МПК](#)

ТЕПЛОМАССООБМЕННИК

RU, заявка, 93010331, кл. B 01 D 53/18, 1996.

Зимин Борис Алексеевич [Поиск](#)

Зимин Борис Алексеевич [Поиск](#)

Зимин Борис Алексеевич [Поиск](#)

Извещения об изменении правового статуса

Номер бюллетеня 11/2002

Дата публикации бюллетеня 2002.04.20

Код изменения правового статуса MM4A - Досрочное прекращение действия патентов РФ из-за неуплаты в установленный срок пошлин за поддержание патента в силе

[Реферат](#) [Описание](#) [Формула](#) [Рисунки](#)

[Предыдущий документ](#) [Следующий документ](#)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
Статистика
Помощь
Предложения
Выход

[Предыдущий документ](#)

[Библиография](#) [Реферат](#) [Формула](#) [Рисунки](#)

№2095125. Описание

Изобретение относится к теплоэнергетике и может быть использовано в системах химводоподготовки на тепловых электростанциях и котельных в качестве декарбонизатора, термического деаэратора, контактного охладителя выпара в деаэрационных установках, в качестве контактного водяного экономайзера для утилизации тепла отходящих газов котлов и печей. Кроме того, изобретение относится к химической технологии, и может быть использовано в качестве абсорбера, например, при производстве серной кислоты и в качестве десорбера.

Известны и нашли широкое применение массообменные и тепломассообменные аппараты, представляющие собой колонну, заполненную кольцами Рашига, в которой в противотоке контактируют жидкость и газ /жидкость подается сверху, а газы снизу/.

ДОКУМЕНТ
в начало
в конец
в корзину
печать

Таковы абсорберы и десорберы /см.Л.И. А.Н. Плановский, В.М. Рамм, С.Э. Каган "Процессы и аппараты химической технологии", издательство "Химия", Москва, 1963, стр.593, рис. 17-6/, Л.2. Справочник химика-энергетика под редакцией Голубцова В.А. и др. Государственное энергетическое издательство, Москва, Ленинград, 1958, том второй, стр.156, 157, фиг. 9-11, 9-12 декарбонизаторы. Контактный экономайзер см. Л.3 Э.Ф. Пантишева, Е.Б. Столпер "Наладка отопительных котлов, работающих на газе, стр. 32, рис 3, издательство "Недра", Ленинград, 1974.

BEST AVAILABLE COPY

Таковы контактные водонагреватели /см.Л.4. Е.П. Соснин
"Контактные водонагреватели", Москва, Стройиздат, 1974, стр. 250,
рис.105/.

Недостатком указанных аппаратов является их громоздкость,
большая металло и материалоемкость.

Этот недостаток устранен в аппаратах без наполнителя /без колец
Рашига/. Таков аппарат, описанный в Л. 5 "Массообменный аппарат",
авт. св. СССР N 186975, кл. B 01 D 53/18 и в [1] Этот аппарат выбран
прототипом.

Известный тепломассообменник, выбранный в качестве прототипа,
имеет корпус с подводящими и отводящими патрубками жидкой и
газообразной сред, выполненный из коаксиально расположенных
обечаек различного диаметра. Верхняя обечайка меньшего
диаметра имеет верхнюю и нижнюю крышки, причем нижняя крышка
сплошная, а верхняя имеет нейтральное отверстие с входным
патрубком газообразной среды. В верхней части обечайки
тангенциально присоединен патрубок подвода жидкой среды, а в
нижней части имеются тангенциальные патрубки. Эта обечайка
представляет собой центробежное контактное устройство,
помещенное нижней частью /о тангенциальными патрубками/
вовнутрь обечайки большего размера, эту обечайку большего
размера можно обозначить как емкость, закрытую сверху и имеющую
ряд приспособлений /устройств/ для обеспечения многократного
контакта жидкой и газообразной сред. Эта емкость имеет отводящие
патрубки для жидкой и газообразной сред.

Тепломассообмен в этом аппарате происходит путем контакта
жидкой и газообразной сред при параллельном их движении внутри
верхней обечайки и при многократном пересечении сред после
выхода из этой обечайки.

выхода из этой обечайки.

Однако выбранный прототип имеет некоторые недостатки, в частности достаточно высокое аэродинамическое сопротивление для газообразной среды, вызванное недостаточной пропускной способностью для газообразной среды нижних тангенциальных патрубков центробежного контактного устройства /через эти патрубки проходит одновременно жидкость и газообразная среда/, многократным пересечением сред и многочисленными изменениями направлений движения сред. По этой причине трудно использовать прототип в качестве контактного экономайзера жди контактного водонагревателя. Топочные газы в топках и печах образуются в больших количествах и отсасываются низконапорными дымососами.

Целью изобретения является устранение указанных недостатков, а именно снижение аэродинамического сопротивления, повышение пропускной способности аппарата по газовой среде /увеличение удельной производительности/, упрощение конструкции, расширение диапазона функционального применения аппарата.

Указанная цель достигается тем, что в известном тепломассообменнике, содержащем корпус с подводящими и отводящими патрубками жидкой и газообразной сред, выполненном в виде цилиндрической вертикальной емкости с верхней крышкой, имеющей центральное отверстие, через которое частично опущено внутрь, с зазором от дна, центробежное контактное устройство, выполненное в виде обечайки о нижней и верхней торцевыми крышками, в последней из которых имеется центральное отверстие с патрубком газовой среды, а к верхней части боковой стенки обечайки тангенциально подсоединенны патрубки /патрубок/ подвода жидкости, в нижней же части обечайки, помещенной внутри емкости, имеются отверстия, соединяющие ее о пространством емкости,

отличающийся тем, что в нижней торцевой крышке центробежного контактного устройства имеется центральное отверстие, соединяющее центробежное контактное устройство с внутренним пространством емкости, а патрубок газообразной среды подсоединен к стенке емкости выше отверстий в центробежном контактном устройстве.

Имеются и дополнительные отличия, способствующие достижению поставленной цели. Патрубок газообразной среды подсоединен к стенке наружной емкости тангенциальную и является подводящим патрубком газообразной среды, а отводящий патрубок газообразной среды подсоединен к верхней крышке центробежного контактного устройства. В кольцевом пространстве между стенками емкости и центробежного контактного устройства ниже патрубка газовой среды и выше отверстий в центробежном контактном устройстве имеется кольцевая перегородка /шайба/, перекрывающая часть кольцевого пространства, эта перегородка может быть выполнена равной сечению этого кольцевого пространства т.е. полностью его перекрывающей, если теплообменник будет использован в качестве контактного пароводяного нагревателя.

Отверстия в нижней части стенки контактного устройства выполнены в виде горизонтальных щелей.

Центробежное контактное устройство выполнено из двух обечаек /труб/ разного диаметра, соединенных между собой последовательно, причем обечайка /труба/ большего диаметра расположена сверху.

На фиг. 1 показан предлагаемый теплообменник, продольный разрез; на фиг. 2 показан вариант теплообменника, который можно использовать только как контактный пароводяной нагреватель.

Тепломассообменник содержит корпус, состоящий из емкости 1, выполненной из цилиндрической обечайки с дном 2, верхней крышкой 3, центробежное контактное устройство, выполненное из двух обечаек /труб/ 4 и 4а /на фиг. 2 - на одной обечайки 4/, сстыкованных между собой при помощи кольца /шайбы/ 5. Это устройство имеет верхнюю крышку 6 и нижнюю крышку 7 с центральными отверстиями. К верхней крышке присоединен /к отверстию/ патрубок 9 газовой среды. Центробежное контактное устройство имеет в верхней части тангенциально присоединенные патрубки 9 /патрубок/ подвода жидкости, а в нижней части - отверстия 10, выполненные в виде горизонтальных щелей. В кольцевом пространстве между стенкой емкости 1 и обечайкой 4а имеется кольцевая перегородка /шайба/ 12, уменьшающая это кольцевое пространство. В верхней части цилиндрической емкости 1 подсоединен тангенциально или радиально патрубок газообразной среды 11. В нижней части емкости 1 имеется тангенциальный патрубок 15 отвода проконтактировавшей жидкости. Цифрой 14 обозначен вертикальный вращающийся уровень жидкости /граница раздела сред/. 15 дополнительные отверстия в обечайке 4 в варианте тепломассообменника, изображенного на фиг. 2.

Работу тепломассообменника рассмотрим сначала при использовании его в качестве декарбонизатора /десорбера, извлекающего свободную углекислоту из воды при помощи воздуха/. См. фиг. 1.

Воду, содержащую углекислоту, подаем через патрубки 3. За счет тангенциального подвода вода преобразует вращательное движение внутри обечаек 4,4а, образуя кольцевую границу раздела сред. По закону сохранения момента количества движения давление воды падает с уменьшением радиуса закрутки /от периферии к центру/, а

скорость вращения воды возрастает. Лучшей закрутке способствует увеличенный диаметр обечайки 4 по сравнению с обечайкой 4а. Наивысшая скорость вращения воды на границе раздела сред /14/. Движение воды винтовое сверху вниз. В нижней части центробежного контактного устройства вода встречает на своем пути отверстия 10. Толщину вращающегося слоя воды определяют ширина кольца шайбы 7 и сечение отверстий 10. При движении воды от центра к периферии /к стенке 4а/ скорость вращения ее падает, а давление возрастает. Большая часть воды проходит через отверстия 10, а часть через кромку шайбы 7. Или 100% воды проходит через отверстия 10 /в зависимости от сечения отверстий и от диаметра отверстия шайбы 7/. Из отверстий 10 вода попадает в кольцевое пространство емкости 1. Благодаря горизонтальному расположению щелей 10 направление движения воды по тангенсу к обечайке 4а. Вода разбивается на мелкие струи и капли, преодолев кольцевое пространство емкости 1, вода продолжает вращательное движение /благодаря тангенциальной составляющей движения/ по стенке емкости. Далее попадает в отводящий патрубок 13. Воздух, участвующий в процессе декарбонизации воды, нагнетается дутьевым вентилятором в тангенциальный патрубок 11. Если к патрубку 8 присоединить отсасывающий вентилятор, то воздух будет поступать через патрубок 11 за счет разрежения. Воздух преобращает вращательное движение и, минуя шайбу 12, попадает в корень диспергированного потока жидкости, выходящей из отверстий 10. Происходит интенсивный контакт сред. Поток воздуха дополнительно закручивает поток капель воды, увеличивая путь и время контакта сред. Вода отдает углекислоту воздуху. Происходит десорбция углекислоты из воды /декарбонизация воды/. Вращающийся поток воздуха, преодолев шайбу 7, попадает внутрь центробежного контактного устройства /это вторая ступень контакта сред/. Интенсивный контакт сред происходит на границе раздела

сред. Тurbулентность потоков сред способствует интенсивному массообмену. Отработанный воздух удаляется из тепломассообменника через патрубок 8.

Работа аппарата в качестве абсорбера аналогична работе в качестве десорбера. Например, при производстве серной кислоты в тангенциальные патрубки 9 подают серную кислоту, а в патрубок 11 нагнетают или засасывают газы, содержание соединения серы. При контакте кислоты с газами сернистые газы поглощаются кислотой. Концентрация серной кислоты возрастает.

Работа тепломассообменника в качестве контактного водонагревателя или контактного экономайзера. Патрубок 11 подсоединяется к газоходу с топочными газами, идущему от котла или печи, а патрубок 8 к дымососу. /Если топка предназначена специально для тепломассообменника, то он будет не экономайзером, а водонагревателем/. Патрубок 9 подсоединяют к источнику холодной воды. Контакт воды и топочных газов происходит так же, как в вышеописанных десорбере и абсорбере. Газы отдают воде не только тепло нагрева газов, но и тепло конденсации водяных паров, образовавшихся при сгорании углеводородов топлива. Контактный экономайзер повышает КПД котлоагрегата на 11% по сравнению с котлоагрегатами, снабженными поверхностными экономайзерами. Нагретая вода используется в схеме котельной или для производственных нужд /например, в чулочно-насочном производстве/.

Работа тепломассообменника в качестве парогазогенератора. Парогазогенератор это аппарат, в котором при контакте воды с топочными газами получают парогазовую смесь и направляют ее в теплообменник, где пары конденсируются и отдают тепло воде /например, в систему теплоснабжения/. Принцип

парогазогенератора описан в патенте России N 2045696 "Система утилизации тепла продуктов сгорания" МКИ Г 22 и 1/18.

Тепломассообменник, служащий парогазогенератором, присоединяется непосредственно к топке, когда топочные газы имеют высокую температуру /1200 2000⁰С/. Поэтому подвод топочных газов лучше осуществить к патрубку 8, а отсос отработанных газов от патрубка 11. Иначе будет прогорать корпус 1 от высокой температуры. Стенки же 4 контактного центробежного устройства охлаждаются водой. В парогазогенераторе, как и в прототипе, применен параллельный ток газов и воды, а в предыдущих аппаратах противоток, патрубок 11 может быть выполнен здесь как тангенциальным, так и радиальным.

Работа тепломассообменника в качестве термического деаэратора. Деаэрируемая среда /вода/ подводится к патрубкам 9, а деаэрирующая среда /пар/ подводится к патрубку 8. Пар и деаэрируемая вода контактируют сначала в центробежном контактном устройстве, затем в кольцевом зазоре между стенкой емкости 1 и обечайкой 4а. Вода нагревается и деаэрируется, пар конденсируется. Неконденсируемые газы и часть пара /выпар/ отводятся через патрубок 11. Деаэрированная вода отводится через патрубок 13. Нагрев воды до температуры насыщения не сопровождается гидроударами, даже если вода предварительно не подогрета.

Работа тепломассообменника в качестве контактного охладителя выпара деаэрационной установки.

Охлаждающая вода, предназначенная для конденсации водяных паров, подается в патрубки 9, а выпар из деаэратора в патрубок 8 /параллельный ток сред/ или в патрубок 11 /противоток сред/.

пеконденсируемые газы удаляются в атмосферу через патрубок 11 или через патрубок 6 при противотоке. Охлаждающая вода, нагретая при контакте с выпаром и перемешанная с конденсатом выпара, по трубе 13 отводится в специальный бак или подается в деаэратор на деаэрацию.

Работа тепломассообменника в качестве контактного пароводяного нагревателя /см. фиг. 2/. Патрубок 8 должен быть заглушен. То есть крышка 6 выполняется оплошной из-за отсутствия выхода из аппарата газообразной среды. Нагреваемая вода подается через патрубки 9, а нагревающий пар через патрубок 11. Процесс контакта сред осуществляется так же, как и в предыдущих случаях. Вода нагревается и отводится через патрубок 13, а пар полностью конденсируется. Тепломассообменник может находиться под давлением 5-7 и более атмосфер. Поэтому в центробежном контактном устройстве исчезает граница раздела сред. В отличие от предыдущих аппаратов пар попадает в центробежное контактное устройство через отверстия 15, так как перегородка /шайба/ 12 выполняется оплошной, без отверстий.

Наличие центрального отверстия в нижней торцевой крышке центробежного контактного устройства значительно уменьшает аэродинамическое сопротивление для прохода газовой среды, это позволяет увеличить пропускную способность аппарата по газовой среде и использовать его в качестве контактных экономайзера и водонагревателя, позволяет увеличить единичную мощность аппарата при относительном уменьшении металлоемкости, уменьшает габариты аппарата, позволяет упростить конструкцию аппарата.

Установка патрубка газовой среды в верхней части емкости, тангенциально стенке емкости, позволяет обеспечить закрутку

газового потока, что увеличивает его путь и поверхность контакта сред. Перемена местами подводящего и отводящего патрубков газообразной среды позволяет заменить параллельный ток сред на противоток, что интенсифицирует процесс контакта фаз /сред/.

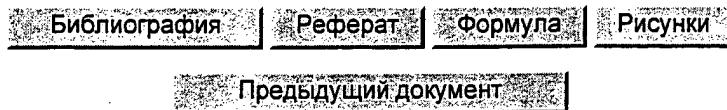
Кроме того, уменьшает капельный унос жидкости отработанной газовой средой.

Наличие в кольцевом пространстве между стенкой емкости и центробежным контактным устройством кольцевой перегородки, перекрывающей часть сечения кольцевого пространства, позволяет направить газовый поток к корню диспергированного потока жидкости и этим обеспечить лучший контакт сред. Выполнение этой же перегородки оплошной /полностью перекрывающей кольцевой зазор/ позволяет использовать этот аппарат в качестве безгидроударного парового контактного нагревателя воды при условии выполнения дополнительных отверстий в стенке обечайки центробежного контактного устройства /выше перегородки 12/ и выполнения сплошной верхней крышки этого устройства.

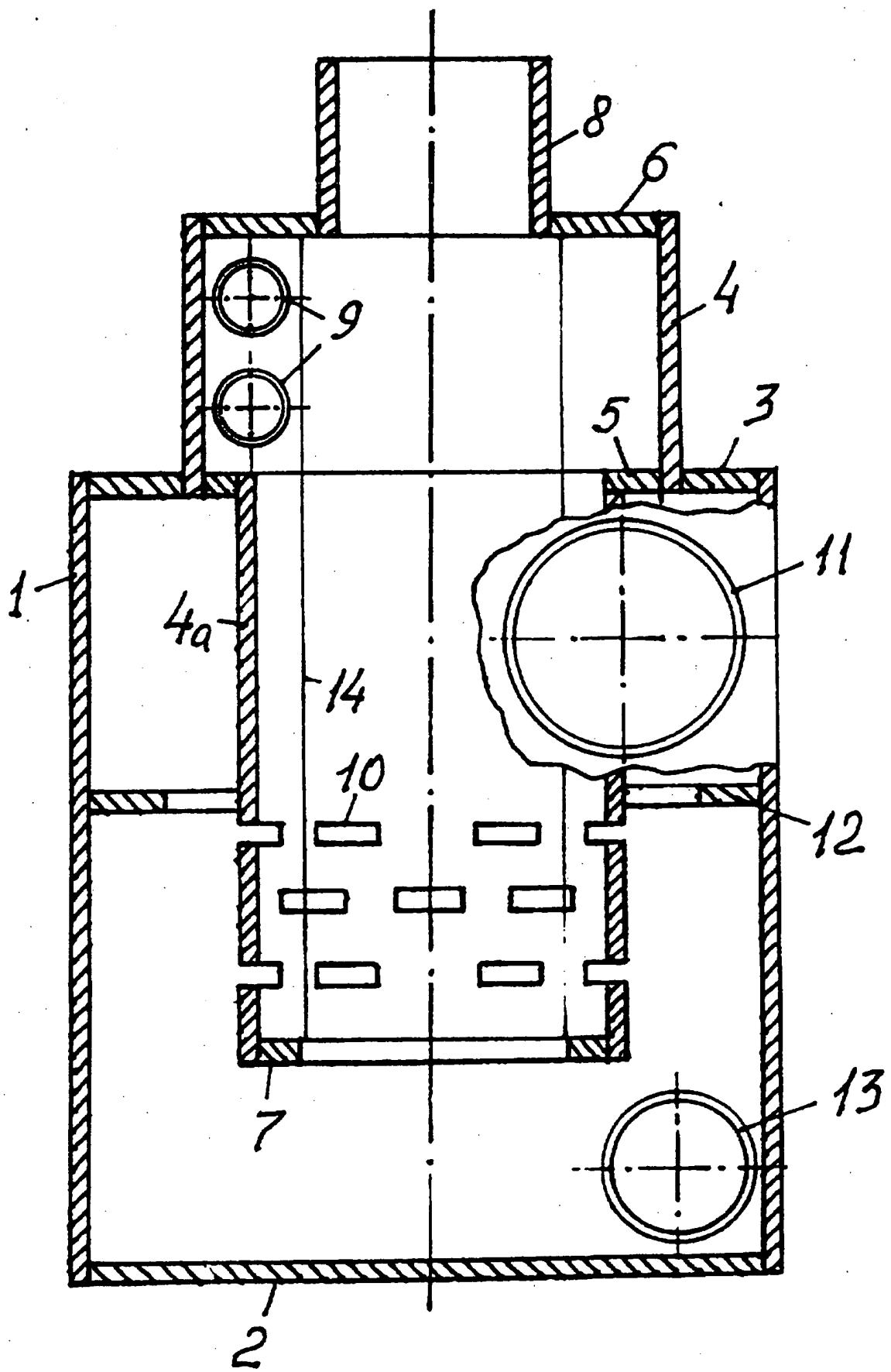
Выполнение отверстий в нижней части боковых стенок центробежного контактного устройства в виде горизонтальных щелей позволяет лучше диспергировать жидкость и сохранять тангенциальную составляющую движения жидкости в кольцевом пространстве, что позволяет обеспечить вращательное движение жидкости у стенок емкости и использовать энергию вращательного движения для отвода отработанной жидкости из аппарата через тангенциальный патрубок /13/.

Выполнение центробежного контактного устройства из двух обечаек различного диаметра, верхняя из которых большего диаметра, позволяет добиться большей производительности при меньшей металлоемкости. Если бы для аппарата той же производительности

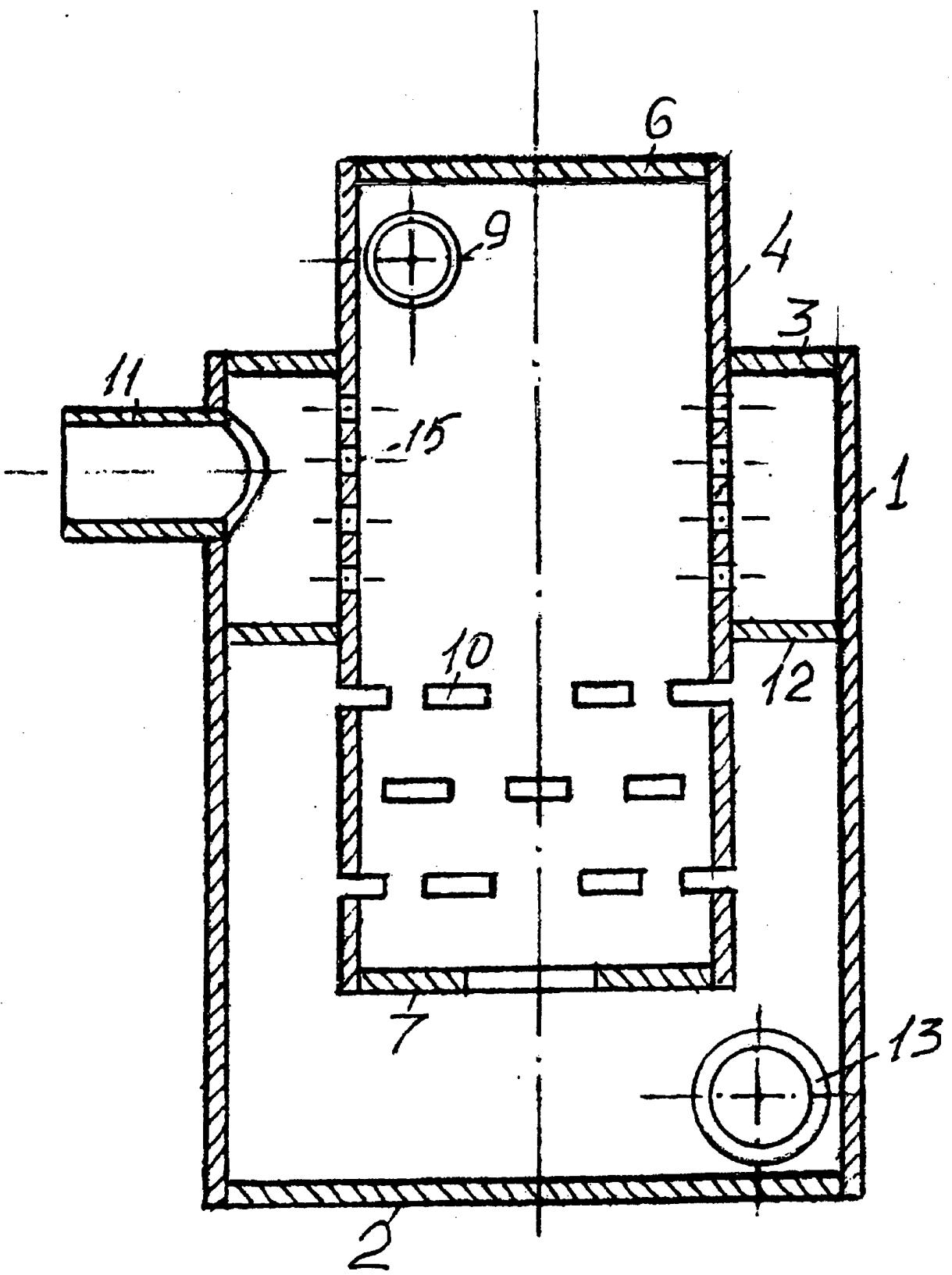
по газу выполнить с центробежным контактным устройством одного диаметра, то он был бы равен диаметру верхней обечайки и на высоте крышки 3 должна бы быть шайба. Емкость 1 пришлось бы делать большего диаметра.



BEST AVAILABLE COPY



Фиг. 1.



φ42.2

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
Статистика
Помощь
Предложения
Выход

[Предыдущий документ](#)

[Библиография](#) [Реферат](#) [Описание](#) [Рисунки](#)

№2095125. Формула

1. Тепломассообменник, содержащий корпус с подводящими и отводящими патрубками жидкой и газообразной сред, выполненный в виде цилиндрической вертикальной емкости с торцевыми крышками, верхняя из которых имеет центральное отверстие, в которое частично опущено с зазором от дна центробежное контактное устройство, включающее обечайку меньшего диаметра, имеющую верхнюю и нижнюю торцевые крышки, к первой из которых через центральное отверстие присоединен патрубок газовой среды, а к боковой стенке, в верхней ее части, подсоединен тангенциальный патрубок подвода жидкой среды, в нижней части обечайки, расположенной внутри емкости, имеются сквозные

отверстия, отличающийся тем, что в нижней торцевой крышке центробежного контактного устройства имеется отверстие, соединяющее его с емкостью.

ДОКУМЕНТ
в начало
в конец
в корзину
печать

2. Тепломассообменник по п. 1, отличающийся тем, что патрубок газообразной среды подсоединен тангенциальном к верхней части емкости выше отверстий центробежного контактного устройства и является подводящим патрубком газообразной среды, а отводящим патрубком газообразной среды является патрубок на верхней крышке центробежного контактного устройства.

3. Тепломассообменник по п. 1, отличающийся тем, что в кольцевом пространстве между стенками емкости и центробежного контактного устройства на высоте ниже патрубка газовой среды и выше отверстий в центробежном контактном устройстве расположена

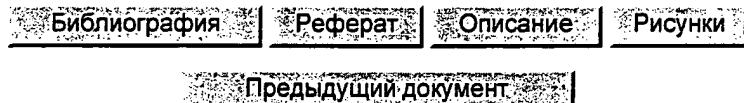
BEST AVAILABLE COPY

кольцевая перегородка, перекрывающая часть кольцевого пространства.

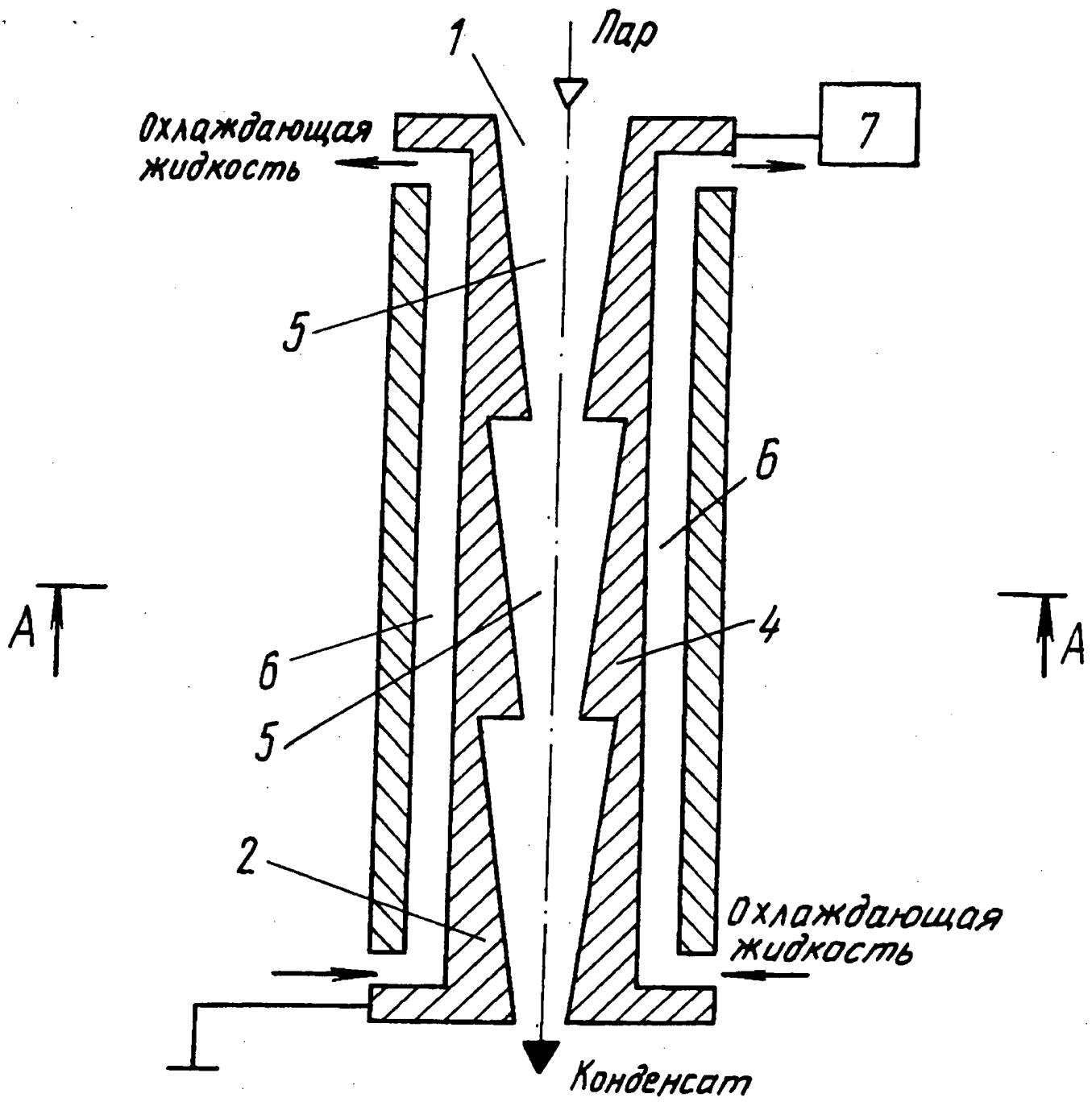
4. Тепломассообменник по п. 1, отличающийся тем, что кольцевая перегородка выполнена полностью перекрывающей кольцевое пространство, а в корпусе центробежного контактного устройства выше кольцевой перегородки имеются дополнительные сквозные отверстия.

5. Тепломассообменник по п. 1, отличающийся тем, что отверстия в нижней части центробежного контактного устройства выполнены в виде горизонтальных щелей.

6. Тепломассообменник по п. 1, отличающийся тем, что центробежное контактное устройство имеет две обечайки разного диаметра, соединенные между собой последовательно, причем обечайка большего диаметра расположена сверху.



BEST AVAILABLE COPY



Фиг. 1

A - A

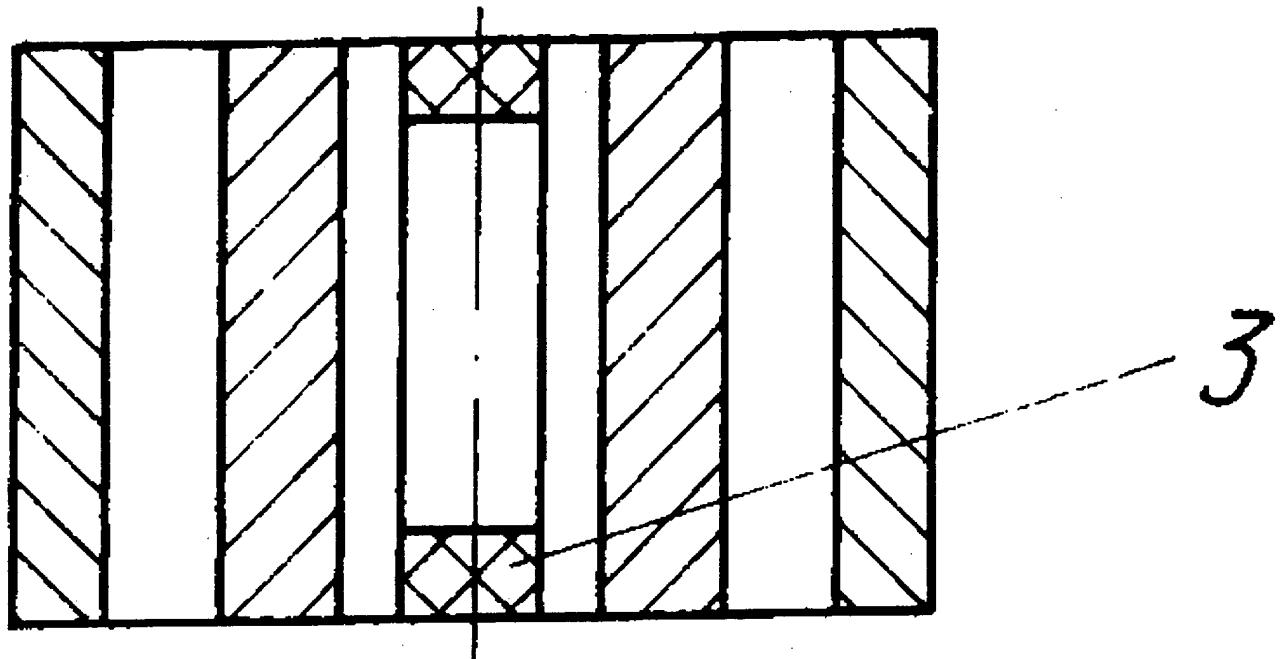
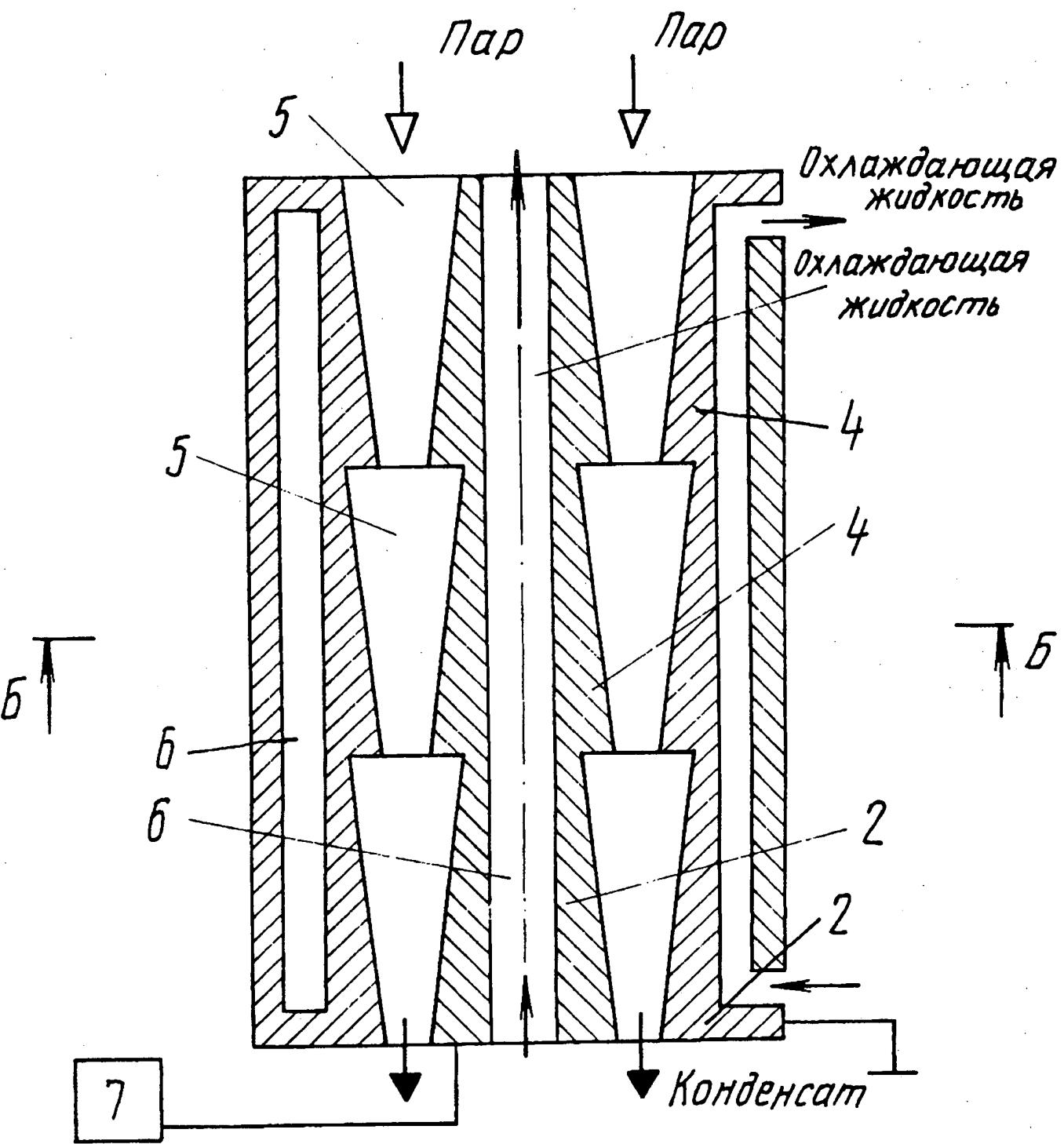
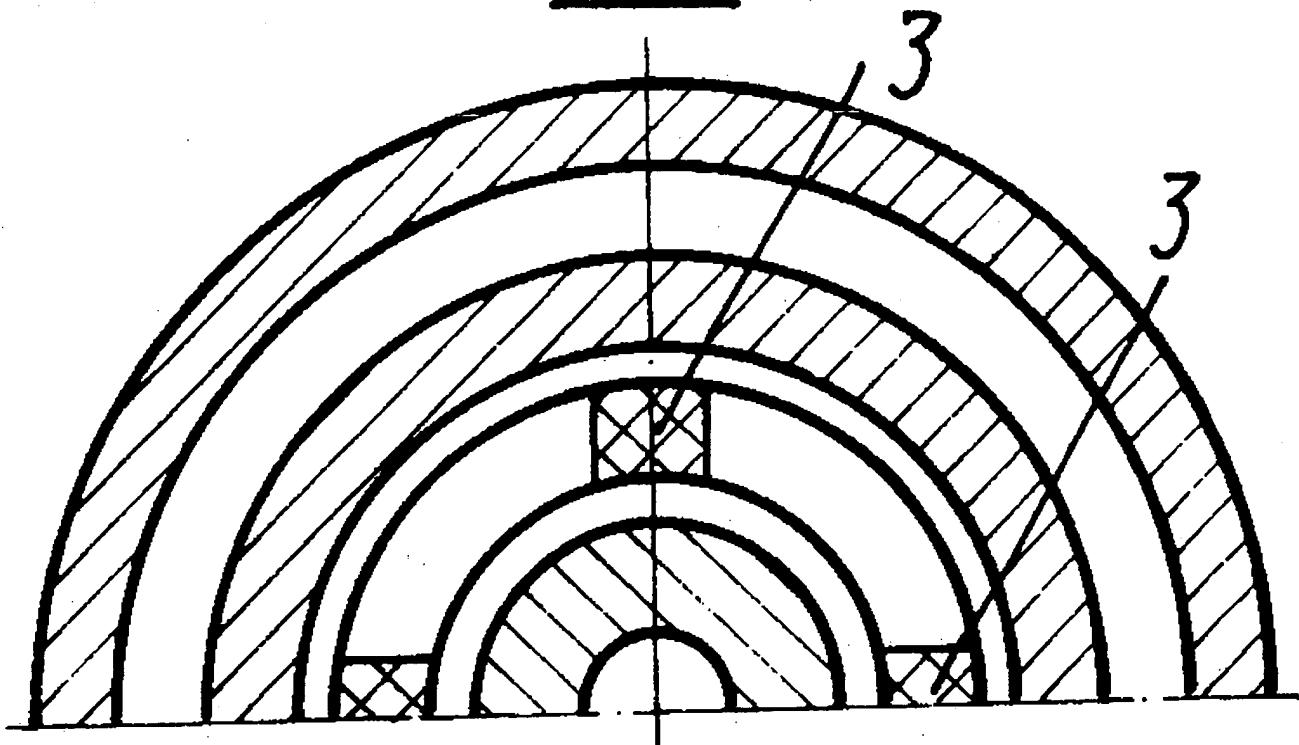


Fig. 2



Фиг. 3

5-5



Фиг. 4